



Wie hoch ist das Meer?

Von Wilko Graf von Hardenberg

Im Laufe der Geschichte dienten unterschiedliche Meeresspiegel zwischen Ebbe und Flut der Geodäsie als Referenzpunkte. Heute hingegen ist vom Meeresspiegel vor allem im Diskurs über die Folgen des vom Menschen verursachten Klimawandels die Rede. In meiner Forschungsarbeit gehe ich der Frage nach, wie und wann dieser Bedeutungswandel stattfand und, allgemeiner, welche Folgen eine solche Übernahme und Neubewertung von Termini und Maßen für wissenschaftliche Verfahren haben kann.

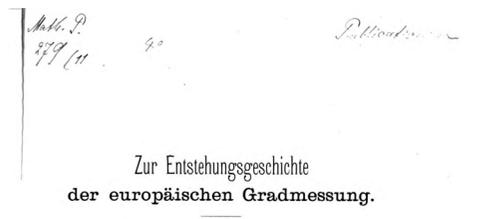
Ungeachtet ihrer ständigen Schwankungen galt die Meereshöhe lange Zeit als einzige verlässliche Möglichkeit, Bodenerhebungen in nicht aneinandergrenzenden Gebieten in Beziehung zueinander zu setzen. Anderthalb Jahrhunderte wissenschaftlicher Untersuchungen der Gezeiten – von Newton bis Whewell über die Annahme eines „mittleren Hochwassers“ als Referenzpunkt in den Niederlanden – führten zu der Erkenntnis, dass ein Oberflächenniveau tatsächlich nur in Form eines mittleren Meeresspiegels angegeben werden kann. Von entscheidender Bedeutung für diese Definition war die Erfindung der ersten selbstaufzeichnenden Pegel, die die automatische Sammlung von präzisen Daten über lange Zeitspannen ermöglichten und damit brauchbare Durch-

schnittswerte lieferten.

Die Verwendung des mittleren Meeresspiegels als Referenzpunkt für die geodätische Forschung, Prospektierung und Vermessung wurde bereits 1831 von John Augustus Lloyd vorgeschlagen, als er daran arbeitete, den Höhenunterschied zwischen der London Bridge und Sheerness zu ermitteln, und in den 1840er-Jahren erneut von dem Astronom Royal George Biddell Airy, in Anbetracht der geplanten trigonometrischen Vermessung von Irland. Ab Mitte des neunzehnten Jahrhunderts errichteten mehrere Länder ihr eigenes Netz von genormten selbstaufzeichnenden Pegeln und begannen die mittleren Meeresspiegel ihres Landes als geodätische Daten zu nutzen. Der mittlere Meeresspiegel ist ein in hohem

Maße gesellschaftliches Konstrukt, das auf der Suche nach einem Referenzpunkt in Küstenregionen geschaffen wurde und, wie Rachel Carsons Buch *Am Saum der Gezeiten* (1957, zuerst 1955) uns vor Augen führt, ständig in Bewegung ist. Die Definition eines mittleren Meeresspiegels ist der Versuch, mit statistischen Mitteln einen Maßstab zu setzen, indem man eine künstliche Grenze zwischen Land und Meer schafft. Doch weil er ein Durchschnittswert ist, bleibt dieser Referenzpunkt unzuverlässig, er repräsentiert nichts anderes als den sich ständig verändernden Küstensaum. Geodätische Gegebenheiten sind damit fast komplett unabhängig von Veränderungen im Meer, und ihre Konstruiertheit ist unbestritten: Veränderungen des tatsächlichen Meeresspiegels sind für Höhenmessungen nicht mehr maßgeblich.

Die Verbindung zwischen mittlerem Meeresspiegel, Gradmessung und trigonometrischer Höhenmessung spielte eine wichtige Rolle bei den Konferenzen von 1864 und 1867, auf denen die Mitteleuropäische Gradmessungskommission – der Vorläufer der heutigen International Union of Geodesy and Geophysics – gegründet wurde. Diese zwischenstaatliche Vereinigung entstand auf den Vorschlag des preußischen militärischen Landvermessers Johann Jakob Baeyer hin, die exakte Vermessung von Breiten- und Längengraden in Zentraleuropa in Angriff zu nehmen; sie entwickelte sich dann zu einer globalen Anstrengung. Als die Kommission gegründet wurde, ging man davon aus, dass alle Meere, die Europa umgeben, das gleiche Oberflächenniveau hätten, und man war zuversichtlich, dass man mit Leichtigkeit einen gemeinsamen Referenzpunkt würde bestimmen können. Doch als man die neuen, präziseren nationalen Messungen verglich, wurden Unterschiede zwischen den geodätischen Daten der einzelnen Staaten sichtbar. Trotz langer Debatte behielt man deshalb die nationalen Referenzpunkte bei. In den späten 1920er-Jahren wurde diese Lösung noch einmal bestätigt. Innerhalb des Europäischen Höhensystems (EVRS) wählte man in den 1990er-Jahren willkürlich den Amsterdamer Pegel als europaweiten geodätischen Bezugspunkt. Auch wenn die Fahndung nach einem weltweiten Nullniveau als Misserfolg angesehen wurde, trug sie zur Neubewertung der Annahme bei, dass alle europäischen Meere Teil desselben Oberflächenniveaus sind, und beförderte die Schaffung eines zuverlässigen Netzwerks für zukünftige Messungen. Der mittlere Meeresspiegel blieb keine auf den Bereich der Geodäsie beschränkte Größe, son-



Zur Entstehungsgeschichte der europäischen Gradmessung.

Als der Generalleutnant Baeyer die Idee, eine neue Gradmessung auszuführen, gefasst hatte, überreichte derselbe dem K. Preuss. Kriegsministerium im April 1861 folgendes Schriftstück:

Entwurf zu einer mitteleuropäischen Grad-Messung.

Im Jahre 1526 wurde in Europa die erste Grad-Messung von dem Pariser Arzt und Mathematiker Fernel zwischen Paris und Amiens angeführt. Seitdem war man fast unangewendet mit der Bestimmung der Größe und Figur der Erde beschäftigt. Frankreich hat im 18. Jahrhundert, England und Russland haben im 19. Jahrhundert grossartige Operationen zu diesem Zwecke unternommen.

Gegenwärtig besitzt Europa zwei grosse und drei kleine Breiten-grad-Messungen und drei grössere Längengrad-Messungen.

Die Breitengrad-Messungen sind:

1. Der grosse Französisch-Englische Meridianbogen, der sich von den Balaren bis zu den Shetlands-Inseln (von Formentor bis Saxavord) erstreckt und über 22 Breitengrade zählt.
2. Der grosse Russisch-Scandinavische Meridianbogen, der bei Imcael an der Donau beginnt und an Esnecere, in der Nähe von Hammerfest endet. Er zählt 23 $\frac{1}{2}$ Breitengrade.
3. Drei kleine Meridianbögen in Mittel-Europa: der Hannöversche, zwischen Göttingen und Altona von 2 $\frac{1}{2}$; der Dänische zwischen Launeburg und Lyssabel von 1 $\frac{3}{2}$; und der Preussische zwischen Trunz und Memel von 1 $\frac{3}{10}$ Breitenlängendifferenz.

Abb. 1: Johann Jakob Baeyer, *Zur Entstehungsgeschichte der europäischen Gradmessung*. Berlin: Stankiewicz, 1862, S. 1; Münchener Digitalisierungszentrum.



Abb. 2: Caspar David Friedrich, *Flachlandschaft am Greifswalder Bodden (Seestück, Abend an der Ostsee)*. C. 1834. Museum Georg Schäfer; Wikimedia Commons.

dern wurde zu einem Maß für die vom Menschen verursachten Umweltveränderungen. Diese Entwicklung ist ein Beispiel für die Geschichte von veränderlichen Maßen, deren Annahme, Standardisierung und Verbreitung im Zentrum meines umfassenderen Forschungsprojekts steht. Das Forschungsprojekt beschäftigt sich mit der Geschichte der Begriffe, die in der Analyse des Anthropozäns verwendet werden. Mein Interesse gilt der Frage, wie diese in kulturellen, gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Zusammenhängen entstanden, die sich von den heutigen grundlegend unterscheiden. Frühere Vorstellungen von der Umwelt durchdringen ihr Verständnis bis heute, sogar innerhalb neuer und vollkommen anderer Fachgebiete.

In Anbetracht dessen, dass der globale Klima-

wandel, wie wir ihn heute verstehen, im größten Teil der Menschheitsgeschichte keine Rolle spielte, überrascht es nicht, dass die Verschiebung der Idee eines mittleren Meeresspiegels von der Geodäsie zu Klimadebatten jüngerer Datums ist. Unbedeutende Zunahmen der aufgezeichneten mittleren Meeresspiegel im neunzehnten Jahrhundert hätten selbst dann, wenn sie zu dieser Zeit bemerkt worden wären, wahrscheinlich keinerlei Zusammenhang zwischen Klima und Meeresspiegel nahegelegt und noch weniger eine Diskussion über vom Menschen gemachte Umweltveränderungen. Dennoch wurden bereits im neunzehnten Jahrhundert unabhängig von der Suche nach einem geodätischen Nullpunkt die Veränderungen des mittleren Meeresspiegels untersucht, größtenteils in Verbindung mit den zeitgenössi-

schen Debatten über die Eiszeittheorie. Wenn Veränderungen des Meeresspiegels bemerkt wurden, schrieb man sie in der Regel einem Absinken der Küste zu, das Mitte des neunzehnten Jahrhunderts auf etwa 60 Zentimeter im Jahrhundert beziffert wurde. Der erste Hinweis auf den Unterschied zwischen absolutem Absinken (Landabsenkung) und relativem Absinken (Anstieg des Meeresspiegels) sowie die erste Aufforderung, die Veränderungen des Meeresspiegels weltweit diesen Voraussetzungen entsprechend zu analysieren, stammen erst aus dem Jahr 1948.

In jüngerer Zeit haben neue Methoden der Höhenmessung, das Aufkommen von Satellitennavigationssystemen und die öffentlichen Debatten über einen klimabedingten Anstieg des



Abb. 3: Johann Jakob Baeyer (1794–1885).
Portrait von Paul Stankiewicz; Wikimedia
Commons.

Eine vollständige Version ist mit weiteren Forschungsthemen auf der Institutswebsite zugänglich („Aktuelles/Aktuelle Themen“).

Meeresspiegels zu weiteren Veränderungen in der Untersuchung des mittleren Meeresspiegels und seiner Bedeutung geführt. Diese Veränderungen werden in meinem Projekt weiter erforscht. Dabei steht eines bereits fest: Auch wenn die Wahrnehmung der Rolle, die der mittlere Meeresspiegel bei Umweltveränderungen spielt, ein junges Phänomen ist, liegen ihre Ursprünge, die meine Untersuchungen aufdecken möchten, um unser Verständnis des Anthropozäns zu vertiefen, weit in der Vergangenheit. Im Hinblick auf die gesellschaftliche Konstruktion von wissenschaftlichen Urteilen und Normen sowie die verschiedenen Weisen, wie Veränderungen im Laufe der Zeit verstanden wurden, fügt sich dieses Projekt unmittelbar in die Arbeitsgruppe The Art of Judgement ein, die ich innerhalb des Themas „Histories of Planning“ in Abteilung III koordiniere.

Wilko Graf von Hardenberg ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und seit September 2015 am MPIWG (whardenberg@mpiwg-berlin.mpg.de).